

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-341934

(43) 公開日 平成11年(1999)12月14日

(51) Int.Cl.<sup>°</sup>

識別記号

F I

A 0 1 K 61/00

A 0 1 K 61/00

A

// A 0 1 N 1/02

A 0 1 N 1/02

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-151096

(22) 出願日 平成10年(1998) 6 月 1 日

(71) 出願人 000232612

日本農産工業株式会社

神奈川県横浜市西区みなとみらい二丁目2  
番1号

(72) 発明者 堀内 三津幸

千葉県習志野市香澄1-3-6-202

(72) 発明者 近藤 毅

静岡県静岡市中泉260-1 オリエンタル  
プラザ206

(74) 代理人 弁理士 平木 祐輔 (外1名)

(54) 【発明の名称】 魚介類の輸送・蓄養方法及び発生卵の孵化期間延長方法

(57) 【要約】

【課題】 魚介類を輸送するにあたり、安全に、かつ品質を保持しつつ経済的に、確実に目的地まで輸送すること及び魚介類の種苗を従来の技術よりも長期間にわたって生産し、供給できる手法の確立を課題とする。

【解決手段】 必須アミノ酸の一種であるトリプトファンを輸送・蓄積の対象魚介類あるいは発生卵に投与することにより、仮性睡眠状態となることを見出し、課題を解決することができた。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 トリプトファン、トリプトファン誘導体又はその塩のいずれか1種以上を活魚介類に投与することを特徴とする活魚介類を仮性休眠させる方法。

【請求項2】 トリプトファン、トリプトファン誘導体又はその塩のいずれか1種以上を活魚介類に投与することを特徴とする活魚介類の輸送方法。

【請求項3】 トリプトファンがL体またはDL体であることを特徴とする請求項2記載の輸送方法。

【請求項4】 投与方法が活魚介類の腹腔内・筋肉内・血管内等への注射、トリプトファンを溶解した水中に活魚介類を浸漬する方法、活魚介類にトリプトファン水溶液を噴霧或いは滴下する方法、経口投与する方法あるいはこれらの方法を併用することのいずれかであることを特徴とする請求項2記載の活魚介類の輸送方法。

【請求項5】 トリプトファン、トリプトファン誘導体又はその塩のいずれか1種以上を活魚介類に投与することを特徴とする活魚介類の蕃養方法。

【請求項6】 トリプトファンがL体またはDL体であることを特徴とする請求項5記載の蕃養方法。

【請求項7】 投与方法が活魚介類の腹腔内・筋肉内・血管内等への注射、トリプトファンを溶解した水中に活魚介類を浸漬する方法、活魚介類にトリプトファン水溶液を噴霧或いは滴下する方法、経口投与する方法あるいはこれらの方法を併用することのいずれかであることを特徴とする請求項5記載の活魚介類の蕃養方法。

【請求項8】 トリプトファン、トリプトファン誘導体又はその塩のいずれか1種以上を溶解した水中に魚介類の発生卵を浸漬することを特徴とする孵化期間の延長方法。

【請求項9】 トリプトファンがL体またはDL体であることを特徴とする請求項8記載の孵化期間の延長方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、活魚介類を輸送・蕃養する方法及び発生卵の孵化期間延長方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】魚介類の活魚輸送方法としては、陸上輸送、海上輸送及び航空輸送があるが、陸上輸送には主として水槽を搭載した活魚輸送車が用いられ、海上輸送には活魚槽を備えた活魚船が用いられる。そして、輸送対象となる魚介類は、魚卵、稚仔魚、中間種苗、食用サイズの成魚、エビ・カニ等の甲殻類、アワビ・サザエ等の貝類、イカ・タコ等の頭足類等が挙げられる。

【0003】エビ・カニ等の甲殻類やサケ・マス類などの冷水性の魚卵（発生卵）は通常無水状態で輸送され、また、ウナギ・コイ・ドジョウ等も近距離の場合は無水輸送されるが、大部分の魚介類の輸送は、水とともに輸送されている。しかしながら、魚介類を水中に収容して

換水することなく輸送する場合、

1. 魚介類の呼吸に伴う溶存酸素量の低下や二酸化炭素の蓄積、
  2. 尿の排泄に伴うアンモニアの蓄積、粘液・糞等による有機懸濁物の蓄積等による水質悪化、
  3. 水温の変化、特に水温上昇、
  4. 各種ストレスの発生、
  5. 外傷
- 等の問題が生じてくる。

10 【0004】これらの問題が発生することにより、輸送途中あるいは輸送後の弊死が起こったり、肉質の低下や疾病にかかりやすくなって、魚介類の商品価値が激減することとなる。活魚輸送の目標は、魚介類にストレスを与えることなく、経済的に効率良く安全に、目的地まで生かしたまま輸送することである。従って、上記のような問題が生じないように、従来種々の工夫がなされている。

20 【0005】例えば、機械装置を使用して輸送環境を維持する方法がある。通気装置、酸素供給装置、水温調節装置、水浄化装置等により上記問題点を回避しようと試みている。しかし、装置が大型でスペースをとり経費が高み、装置が停止した時の対策も必要となるばかりでなく、その効果もはかばかしいものではない。また、魚介類を麻酔にかけ、輸送するいわゆる麻酔輸送についても、研究がなされているが、麻酔死の危険、麻酔薬の残留等の問題があり、実用に供するには更に条件等の検討がなされる必要がある。

30 【0006】更に、冬眠しない魚介類を、あたかも冬眠状態とするいわゆる、疑似冬眠誘導方法或いは仮性休眠方法として、冬眠中のほ乳類血清やオピオイドペプチド等を魚介類に給与することも試されている。しかし、オピオイドペプチドは、モルヒネと近似した向神経性物質の一種であり、使用認可がおりるには大きな壁がある。そして、いずれも効果の持続性に問題がある。

40 【0007】この他にも、低温輸送によっても、酸素消費量が少なくなり、新陳代謝が抑えられるが、急激な温度変化は魚介類に大きなストレスを与える点と、水温コントロールのために高価な装置を必要とする点において問題がある。上記したような従来技術は、いずれも限界があり、より安全、経済的且つ有効な活魚輸送技術の確立が切望されているところである。また、魚介類の種苗を従来の技術よりも長期間にわたって生産し、供給できる手法の確立も望まれているところである。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】魚介類を輸送するにあたり、安全に、かつ品質を保持しつつ経済的に、確実に目的地まで輸送すること及び魚介類の種苗を周年にわたって切れ目なく生産し、供給できる手法の確立を課題とする。

50 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明者等は、上記課題を解決するために鋭意研究を重ねた結果、必須アミノ酸の一種であるトリプトファンを輸送・蓄養の対象魚介類あるいは発生卵に投与することにより、仮性睡眠状態となることを見出し、本発明を完成した。すなわち本発明は、(1)トリプトファン、トリプトファン誘導体又はその塩のいずれか1種以上を活魚介類に投与することを特徴とする活魚介類を仮性睡眠させる方法、(2)トリプトファン、トリプトファン誘導体又はその塩のいずれか1種以上を活魚介類に投与することを特徴とする活魚介類の輸送方法、

【0010】(3)トリプトファンがL体またはDL体であることを特徴とする(2)記載の輸送方法、(4)投与方法が活魚介類の腹腔内・筋肉内・血管内等への注射、トリプトファンを溶解した水中に活魚介類を浸漬する方法、活魚介類にトリプトファン水溶液を噴霧或いは滴下する方法、経口投与する方法あるいはこれらの方法を併用することのいずれかであることを特徴とする

(2)記載の活魚介類の輸送方法、(5)トリプトファン、トリプトファン誘導体又はその塩のいずれか1種以上を活魚介類に投与することを特徴とする活魚介類の蓄養方法、(6)トリプトファンがL体またはDL体であることを特徴とする(5)記載の蓄養方法、

【0011】(7)投与方法が活魚介類の腹腔内・筋肉内・血管内等への注射、トリプトファンを溶解した水中に活魚介類を浸漬する方法、活魚介類にトリプトファン水溶液を噴霧或いは滴下する方法、経口投与する方法あるいはこれらの方法を併用することのいずれかであることを特徴とする(5)記載の活魚介類の蓄養方法(8)トリプトファン、トリプトファン誘導体又はその塩のいずれか1種以上を溶解した水中に魚介類の発生卵を浸漬することを特徴とする孵化期間の延長方法、(9)トリプトファンがL体またはDL体であることを特徴とする(8)記載の孵化期間の延長方法に関する。

【0012】使用するトリプトファンとしては、L-トリプトファン、DL-トリプトファンの他、その塩あるいは誘導体の何れでも良い。ちなみに、D-トリプトファンは使用することができない。トリプトファンは必須アミノ酸の一種であるから、いわば自然物であり、魚介類への投与については、その安全性に問題はなく、またその残留を心配する必要もない。

【0013】投与方法には各種あり、活魚介類の腹腔内・筋肉内・血管内等への注射、トリプトファンを溶解した水中に魚介類を浸漬する方法、魚介類にトリプトファン水溶液を噴霧或いは滴下する方法、経口投与する方法あるいはこれらの方法を併用することも可能であるが、目的に応じて最も有効で簡便な方法を選択すればよい。

【0014】各種方法の特性を列挙すると、注射法は即効性があり、使用量は最少で済むが、手間がかかりある程度の熟練が必要である。浸漬法は簡便でストレスが最

もかからない手法であるが、生け簀蓄養のものには不適當である。噴霧法は長時間空中に暴露されるため、エビ・カニ・ドジョウ等には適するが、他の魚介類には不適當である。

【0015】投与量は、注射法の場合、魚体重1g当たり一回につき0.1~10 $\mu$ g、好ましくは0.2~5 $\mu$ gである。浸漬法は1~100ppm、好ましくは3~50ppmである。噴霧法では1~1000ppmの水溶液を噴霧する。経口投与方法では、魚体重1g当たり1日に10~10,000 $\mu$ g、好ましくは100~5000 $\mu$ gである。

【0016】トリプトファンを魚介類に投与して仮性睡眠状態として、活魚輸送・蓄養することの利点は、

1. 新陳代謝が抑えられるため、活魚輸送及び蓄養中の体重減少の度合いが少なくなる。

2. 常温下での輸送が可能となる。

【0017】3. 選別、池替え、生け簀替え等によるストレス負荷が緩和される結果、魚病抵抗力の減退が防止でき、疾病発生が抑止される。

4. 高密度での活魚輸送が可能となり、また高密度での蓄養が可能となるので、経済的である。

5. 肉質低下が抑えられる。

【0018】以上は、活魚輸送へのトリプトファンの適用を中心に説明したが、孵化期間中の受精卵(発生卵)にもトリプトファンを応用することが可能である。トリプトファンを発生卵に投与して胚体感作することにより仮性睡眠状態となり、新陳代謝が抑制され細胞分裂速度も遅くなり、その結果として受精から孵化までに要する孵化期間を延長することが可能となる。

【0019】魚介類の受精卵の孵化期間は低水温ほど長くなることが知られている。例えばニジマスは、13℃では24日間で孵化するが、6℃では孵化に60日間を要する。従って、水温を可能な限り低温にした上でトリプトファンを投与すれば、孵化期間を更に延長することができる。この技術により魚介類の種苗を従来の技術よりも長い期間にわたって供給することが可能となった。

【0020】トリプトファンを孵化期間中の受精卵(発生卵)に感作する方法としては、浸漬法が適している。流水孵化の場合には、孵化槽にトリプトファン水溶液を常時滴下して、一定濃度を保持する。また止水孵化の場合は、トリプトファンの失活速度に応じて一定間隔で孵化槽中にトリプトファン水溶液を添加すれば良い。トリプトファンを孵化期間中の受精卵(発生卵)に投与する時期は、孵化期間を延長させる程度によって異なるが、受精から孵化までの全期間にわたって投与を行う場合と、特定の時期、例えば発眼期のみ投与する場合等任意に選択することが可能である。以下、実施例を挙げて詳細に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0021】

【発明の実施の形態】（実施例1）体重約120g、体長15～20cmのトラフグ20尾を供試した。トラフグは実験日の2日前から餌止めし、1トン容積のタンクで通気・通水しながら予備飼育した。予備飼育中および試験時の水温は19℃であった。10尾ずつの2群に分け、一方にはL-トリプトファン（関東化学製）溶液を、他方は対照として生理的食塩水を腹腔内に注射した。L-トリプトファン溶液の濃度は、2.5mg/mlとし、生理的食塩水で調製した。

【0022】このL-トリプトファン溶液をトラフグ1尾あたり20μl注射した。（50μg/尾、約0.42μg/g魚体重）

注射されたトラフグは、水採取用チューブを取り付けた\*

L-トリプトファン投与魚と対照魚（生理的食塩水投与）の酸素消費量

	酸素消費量 (mgO <sub>2</sub> /g魚体重/hr)
対照魚 (生理的食塩水投与)	0.244±0.037
L-トリプトファン投与魚	0.161±0.028

【0025】この表の結果を見ると、L-トリプトファン投与魚は対照魚に比して、酸素消費量が66%に低下していることが明白である。すなわち、L-トリプトファンを投与することにより、仮性睡眠状態に入っていることが分かる。なお、DL-トリプトファンについても同様の結果が得られた。

【0026】（実施例2）体重約160g、体長17～21cmのトラフグ20尾を供試した。トラフグは実験日の2日前から餌止めし、1トン容積のタンクで通気・通水しながら予備飼育した。予備飼育中および試験時の水温は14℃であった。10尾ずつの2群に分け、一方にはL-トリプトファン（関東化学製）溶液を、他方は対照として生理的食塩水を腹腔内に注射した。L-トリプトファン溶液の濃度は、2.5mg/mlとし、生理的食塩水で調製した。

【0027】このL-トリプトファン溶液をトラフグ1※

L-トリプトファン投与魚と対照魚（生理的食塩水投与）の酸素消費量

	酸素消費量 (mgO <sub>2</sub> /g魚体重/hr)
対照魚 (生理的食塩水投与)	0.175±0.023
L-トリプトファン投与魚	0.143±0.019

【0030】この表の結果を見ると、L-トリプトファン投与魚は対照魚に比して、酸素消費量が82%に低下していることが明白である。すなわち、L-トリプトファンを投与することにより、仮性睡眠状態に入っていることが分かる。しかし、実施例1と比較すると、酸素消費量の低下が少ないが、これはトラフグの飼育水温が実施例1と比して低いため、対照魚も酸素消費量が低下するためである。なお、DL-トリプトファンについても同様の結果が得られた。

【0031】（実施例3）体重約165g、体長17～22cmのトラフグ12尾を供試した。トラフグは実験日★50

\*内容積5.7lのアラスチック製密閉容器に1尾ずつ収容し、1トntonタンク内海水を充滿させた状態で蓋をし、20分後に容器中の海水の溶存酸素濃度をウィンクラー法で測定した。これと同時に1トntonタンク内海水中の溶存酸素濃度もウィンクラー法で測定した。

【0023】1トntonタンク内海水中の溶存酸素濃度及び注射後にトラフグを1尾ずつ収容した密閉容器内海水中の溶存酸素濃度から魚体重1g、1時間あたりの酸素消費量 (mgO<sub>2</sub>/g魚体重/hr) を計算した。その結果を表1に示す。

【0024】

【表1】

※尾あたり27μl注射した。（67.5μg/尾、約0.42μg/g魚体重）

注射されたトラフグは、水採取用チューブを取り付けた内容積9.5lのアラスチック製密閉容器に1尾ずつ収容し、1トntonタンク内海水を充滿させた状態で蓋をし、50分後に容器中の海水の溶存酸素濃度をウィンクラー法で測定した。これと同時に1トntonタンク内海水中の溶存酸素濃度もウィンクラー法で測定した。

【0028】1トntonタンク内海水中の溶存酸素濃度及び注射後にトラフグを1尾ずつ収容した密閉容器内海水中の溶存酸素濃度から魚体重1g、1時間あたりの酸素消費量 (mgO<sub>2</sub>/g魚体重/hr) を計算した。その結果を表2に示す。

【0029】

【表2】

40★の2日前から餌止めし、1トン容積のタンクで通気・通水しながら予備飼育した。予備飼育中および試験時の水温は14～16℃であった。内容積9.5lのアラスチック製水槽12個を用意し、各水槽に海水2lを入れ通気した。12l水槽のうち3水槽は対照とし、残りの9水槽を3水槽ずつに分け、それぞれにL-トリプトファンを1.56ppm、6.25ppm及び25.00ppmずつ添加した。

【0032】各水槽にトラフグを1尾ずつ収容し、2.5時間後及び18時間後の呼吸数 (回/分) を計測した。その結果は、表3のとおりであるが、L-トリプト

ファン6.25ppmないし25.00ppmの添加海水への浸漬により、呼吸数は対照魚と比較し、2.5時間後で30～50%程度少なくなった。すなわち、仮性休眠状態\*に入っている証左である。

【0033】

【表3】

レートリプトファン浸漬魚と対照魚の呼吸数(回/分、3尾の平均値)

	2.5時間	18時間
対照魚	98	85
レートリプトファン浸漬魚(1.56ppm)	90	82
レートリプトファン浸漬魚(6.25ppm)	66	46
レートリプトファン浸漬魚(25.00ppm)	70	44

【0034】なお、Dレートリプトファンについても同様の結果が得られた。

【0035】(実施例4) 体重約330gのブリ20尾を供試した。ブリは実験日の2日前から餌止めし、2トン容積のタンクで通気・通水しながら予備飼育した。予備飼育中および試験時の水温は14℃であった。10尾ずつの2群に分け、一方にはレートリプトファン(関東化学製)溶液を、他方は対照として生理的食塩水を腹腔内に注射した。レートリプトファン溶液の濃度は、2.5mg/mlとし、生理的食塩水で調製した。

【0036】このレートリプトファン溶液をブリ1尾あたり56μl注射した。(140μg/尾、約0.42mg/g魚体重)

注射されたブリは、2トン水槽内に30分間収容した \*

レートリプトファン投与魚と対照魚(生理的食塩水投与)の酸素消費量

	酸素消費量 (mgO <sub>2</sub> /g魚体重/hr)
対照魚(生理的食塩水投与)	0.226±0.036
レートリプトファン投与魚	0.180±0.024

【0039】この表の結果を見ると、レートリプトファン投与魚は対照魚に比して、酸素消費量が80%に低下していることが明白である。すなわち、レートリプトファンを投与することにより、仮性睡眠状態に入っていることが分かる。なお、Dレートリプトファンについても同様の結果が得られた。

【0040】

【発明の効果】活魚介類を輸送・蓄養する際に、活魚介★

10※後、水採取用チューブを取り付けた内容積9.5lのプラスチック製密閉容器に1尾ずつ収容し、2トンタンク内海水を充填させた状態で蓋をし、20分後に容器中の海水の溶存酸素濃度をウィンクラー法で測定した。これと同時に2トンタンク内海水中の溶存酸素濃度もウィンクラー法で測定した。

【0037】2トンタンク内海水中の溶存酸素濃度及び注射後にブリを1尾ずつ収容した密閉容器内海水中の溶存酸素濃度から魚体重1g、1時間あたりの酸素消費量(mgO<sub>2</sub>/g魚体重/hr)を計算した。その結果を表4に示す。

【0038】

【表4】

★類にトリプトファンを投与することにより、活魚介類の酸素消費量が減少し、体重減少が抑止され、疾病の発生が減り、肉質の低下を防止することができ、かつ高密度輸送による経済性の改善等を図ることが可能となる。また、魚介類の発生卵については、孵化期間の延長が可能となり、魚介類の種苗を従来の技術よりも長期間にわたって生産し、供給できる手法が確立された。